

No title available

Publication number: JP5340636

Publication date: 1993-12-21

Inventor: KURAMOTO TETSUEI; AOYAMA SHIGEO; SUZUKI KOZO; SUGITA YOSHIHIDE

Applicant: TOKYO ELECTRIC POWER CO; MATSUSHITA REFRIGERATION

Classification:

- **International:** *F24F5/00; F25B13/00; F24F5/00; F25B13/00; (IPC1-7): F25B13/00; F24F5/00*

- **European:**

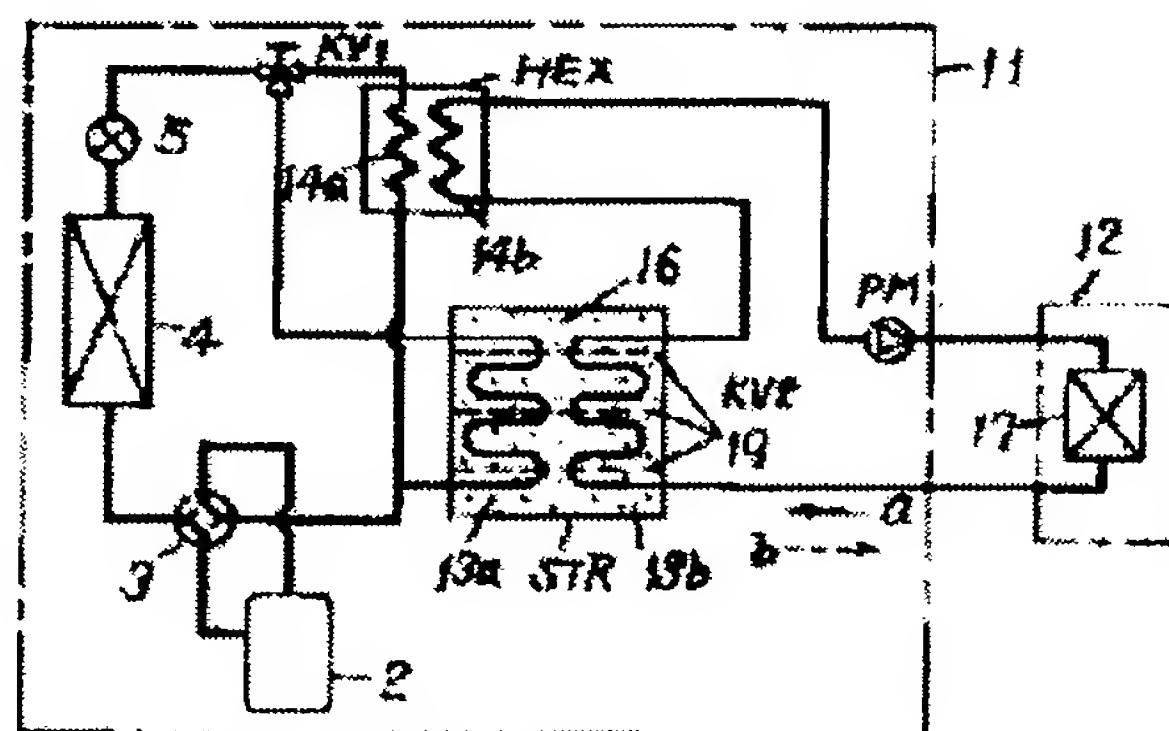
Application number: JP19920145350 19920605

Priority number(s): JP19920145350 19920605

[Report a data error here](#)

Abstract of JP5340636

PURPOSE: To obtain an air conditioner having no water leakage accident due to direct conveyance of cold and hot water to a load side and a heat reservoir which has a high efficiency and stable heat output in a cycle having an ice storage tank of a heat storage type air conditioner. **CONSTITUTION:** A heat storage type air conditioner has a primary side cycle communicating with a heat source side and a secondary side cycle communicating with a load side. An ice floatation preventing net 19 is mounted horizontally at a predetermined interval in a depth direction of a heat reservoir STR. Thus, floating of the ice to a water surface at the time of room cooling in the daytime is prevented, a temperature distribution in the reservoir is made uniform, and a stable heat output is performed.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-340636

(43)公開日 平成5年(1993)12月21日

(51)Int.Cl.⁵

F 25 B 13/00
F 24 F 5/00

識別記号

351
102 Z

庁内整理番号

9335-3L
6803-3L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全6頁)

(21)出願番号

特願平4-145350

(22)出願日

平成4年(1992)6月5日

(71)出願人 000003687

東京電力株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

(71)出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

(72)発明者 倉本 哲英

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

松下冷機株式会社内

(72)発明者 青山 繁男

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

松下冷機株式会社内

(74)代理人 弁理士 松村 修治 (外2名)

最終頁に続く

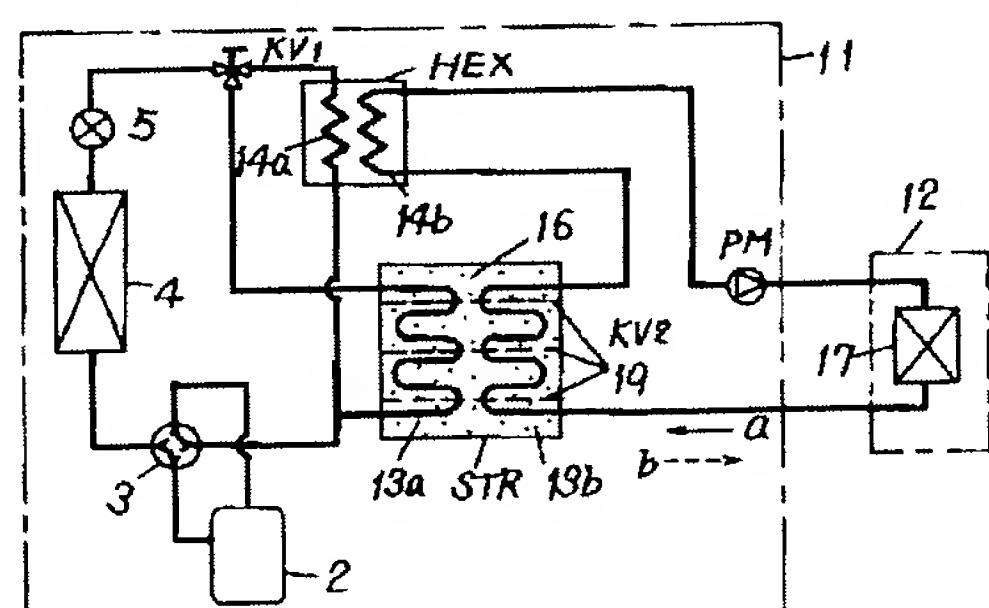
(54)【発明の名称】蓄熱式空気調和機

(57)【要約】

【目的】 本発明は蓄熱式空気調和機の氷蓄熱槽を有するサイクルに関するもので、負荷側へ冷温水を直接搬送することより生じる水漏れ事故がなく、かつ高効率で、安定した熱取り出しの行える蓄熱槽を備えた空調機を提供すること。

【構成】 热源側と連通した1次側サイクルと、負荷側と連通した2次側サイクルとより構成される蓄熱式空気調和機において、蓄熱槽STRの深さ方向に対して所定の間隔において水平に氷浮上防止用網19を設置することにより、昼間冷房運転時における氷の水面への浮上を防止し、蓄熱槽内の温度分布を均一として安定した熱取り出しが行える。

2 圧縮機
3 四方弁
4 室外側熱交換器
5 膨張弁
13a 蓄熱槽の1次側熱交換部
13b 蓄熱槽の2次側熱交換部
14a 冷媒対冷媒熱交換器の1次側熱交換部
14b 冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部
16 水
17 室内側熱交換器
19 氷浮上防止用網
STR 蓄熱槽
P₁, P₂ 伝熱管
HEX 冷媒対冷媒熱交換器
PM 冷媒搬送ポンプ
KV1 三方弁



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機と、四方弁と、室外側熱交換器と、膨張弁と、三方弁とを直列に接続し、1次側熱交換部と2次側熱交換部とを有した冷媒対冷媒熱交換器及び1次側熱交換部と2次側熱交換部とを有した蓄熱槽の各1次側熱交換部を並列に配置して前記切替弁により冷媒の流路を切替え可能にした1次側冷凍サイクルと、前記蓄熱槽内の2次側熱交換部と、冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部と、冷媒搬送ポンプと、室内側熱交換器とを環状に接続した2次側冷凍サイクルとからなり、前記蓄熱槽内の深さ方向に対して所定の間隔において、水平に氷浮上防止用網を設置した蓄熱式空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、空気を熱源とする空気調和機において、夜間電力を利用するための蓄熱機能、及びその制御機能を備えた蓄熱式空気調和機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の蓄熱式空気調和機については、既にさまざまな開発がなされており、例えば、冷凍・第62巻第714号(昭和62年4月号)P358に示されているような蓄熱式空気調和機がある。

【0003】その基本的な技術について述べると、図4に示すように、空冷ヒートポンプ1は、圧縮機2、四方弁3、室外側熱交換器4、室外側膨張弁5、フロン対ブライン熱交換器6を環状に順次接続して冷凍サイクルAを形成し、一方、フロン対ブライン熱交換器6、ブライン対水熱交換器7、蓄熱槽8、ブラインポンプ9を環状に順次接続してブライン循環サイクルBを形成している。

【0004】また、負荷側についてはブライン対水熱交換器7、蓄熱槽8、冷温水ポンプ10、室内機12を環状に順次接続して冷温水循環サイクルCを形成している。

【0005】この蓄熱式空気調和機において夜間運転は、冷凍サイクルAにおいて四方弁3によって製氷運転、蓄熱運転が切り替えられ、製氷運転時は図4中の実線矢印の方向に冷媒が流れて冷房サイクルが形成され、フロン対ブライン熱交換器6を介してブライン循環サイクルBにおける蓄熱槽8内の伝熱管の周囲に氷として蓄冷される。

【0006】また、蓄熱運転時には図4中の破線方向に冷媒が流れて暖房サイクルが形成され、同じくフロン対ブライン熱交換器6を介してブライン循環サイクルBにおける蓄熱槽8内に温水として蓄熱される。この場合、ブライン対水熱交換器7は使用されない。

【0007】一方、昼間運転は、冷温水循環サイクルCにおいて蓄熱槽8内の冷温水を冷温水ポンプ10により室内機12へ送り、冷暖房を行う。この際、冷温水循環サイクルCでの効率を高めるべく、冷凍サイクルA、ブ

ライン循環サイクルBを冷房、あるいは暖房モードで運転して、ブライン対水熱交換器7を介して冷温水循環サイクルC内の冷温水の予冷、あるいは予熱を行う。

【0008】以上のように、夜間の余剰電力エネルギーを熱に変換して蓄熱しておき、昼間にその電力を利用することにより、昼間の高負荷時刻における電力ピークを抑え、電力利用の平準化が可能である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述の従来例では、熱源側と負荷側との間に熱交換器2台を介しているため効率が悪く、また負荷側へは冷温水を直接搬送するため、水漏れ事故が生じた場合、近年OA化が進歩したオフィス内のOA機器への水損は避けられない。

【0010】更に、昼間の冷房運転時においては、蓄熱槽8内の1次側熱交換部の伝熱管に着氷した氷の融解進行に伴い、氷が伝熱管から分離して水面へ浮上するため、蓄熱槽内の温度分布が不均一となり、蓄熱槽8内の2次側熱交換部の各部における冷媒と水の熱交換量(温度差)が不均一となるため安定した熱取出しが行えず冷房能力の低下をまねくという欠点を有していた。

【0011】そこで、本発明は、高効率で、かつ安全性の高い蓄熱式空気調和機を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の技術的手段は、蓄熱槽を介して1次側冷凍サイクルと2次側冷凍サイクルとからなる蓄熱式空気調和機において、蓄熱槽内の深さ方向に対して所定の間隔において、水平に氷浮上防止用網を設置するものである。

【0013】

【作用】この技術的手段による作用は次のような。

【0014】夜間には、圧縮機、四方弁、室外側熱交換器、膨張弁、三方弁、冷媒対冷媒熱交換器の1次側熱交換部、蓄熱槽内の1次側熱交換部とを連通した1次側冷凍サイクルにおいて、夜間に安価な夜間電力をを利用して冷媒対冷媒熱交換器を使用しない状態で、三方弁、及び膨張弁の制御により運転を行う。

【0015】即ち、蓄熱槽内の1次側熱交換部の伝熱管を介して冷媒と蓄熱材である水の熱交換を行うことにより水に蓄冷、または蓄熱しておく。

【0016】一方、昼間は1次側冷凍サイクルにおいて三方弁の制御により蓄熱槽の1次側熱交換部を使用しない状態で運転し、蓄熱槽内の蓄冷熱に加えて、冷媒対冷媒熱交換器を介して1次側冷凍サイクルにおける冷房・暖房能力を2次側冷凍サイクル内の冷媒へ熱交換する2次側冷凍サイクルの運転を行う。

【0017】即ち、蓄熱槽内に蓄冷熱として蓄えられた水と冷媒が、蓄熱槽内の2次側熱交換部の伝熱管を介して熱交換して、その冷媒を冷媒搬送ポンプにて室内側熱

交換器へ搬送して室内空気と熱交換（冷房、または暖房）する。

【0018】ここで、昼間の冷房運転時においては、蓄熱槽内の1次側熱交換部の伝熱管に着氷した氷の融解進行に伴い、氷が伝熱管から分離して水面へ浮上する。

【0019】しかし、蓄熱槽内の深さ方向に対して所定の間隔において、水平に氷浮上防止用網を設置して氷の水面への浮上を防止することにより、蓄熱槽内の温度分布を均一に維持して蓄熱槽内の2次側熱交換部の各部における冷媒と水または氷水との熱交換量（温度差）が均一となり、安定した熱取出しが行え、冷房能力の低下を防止する。

【0020】これにより、夜間電力を利用した蓄冷熱により昼間に暖房、または冷房運転が行えるだけでなく、昼間運転時の負荷応答性が高まり、特に昼間冷房運転時における安定した熱取出しが可能となり、運転費が低減できる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて説明を行うが、従来と同一構成については同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0022】図1は本発明の一実施例の蓄熱式空気調和機の冷凍サイクル図である。この実施例の蓄熱式空気調和機は、室外ユニット11と室内ユニット12とからなる。

【0023】室外ユニット11は、圧縮機2、四方弁3、室外側熱交換器4、膨張弁5、三方弁KV1、1次側熱交換部14aと2次側熱交換部14bとからなる冷媒対冷媒熱交換器HEX、蓄熱材として水16を充填した、1次側熱交換部13aと2次側熱交換部13bとかなる蓄熱槽STR、及び冷媒搬送ポンプPMとから構成されている。

【0024】一方、室内ユニット12は、室内側熱交換

器17から構成されている。また、図2は図1中の蓄熱槽STRの縦方向の一断面図であり、図3は蓄熱槽STR内に設置した氷浮上防止用網19の上面図を示す。

【0025】蓄熱槽STR内には図2に示すように、氷浮上防止用網19が蓄熱槽STR内の深さ方向に対して所定の間隔において水平に、蓄熱槽STR内の2次側熱交換部13bの伝熱管P2にフックHKを介して設置されている。

【0026】更に、氷浮上防止用網19の材質については耐食性を考慮してプラスチック製とし、その形状については図3に示すように等ピッチの網目状としているが、その網目の大きさは、蓄熱槽STR内の1次側熱交換部13aの伝熱管P1から分離した氷が網目を通り抜けて水面に浮上しないような大きさとしている。

【0027】室外ユニット11において、圧縮機2と、四方弁3と、室外側熱交換器4と、膨張弁5とを順次連通し、さらに三方弁KV1を介して冷媒対冷媒熱交換器HEXの1次側熱交換部14aと、蓄熱槽STR内の1次側熱交換部13aとを並列に連通して1次側冷凍サイクルを形成している。

【0028】一方、蓄熱槽内STRの2次側熱交換部13bと、冷媒対冷媒熱交換器HEXの2次側熱交換部14bと、可逆式冷媒搬送ポンプPMと、室内側熱交換器17とを順次連通してなる2次側冷凍サイクルを形成している。

【0029】次に、この一実施例の構成における作用を説明する。（表1）は本実施例における各場合の四方弁3、膨張弁5、三方弁KV1の開閉状態、及び各熱交換器の作用状態（蒸発器、あるいは凝縮器）を示す。以下、（表1）を参照して説明する。

【0030】

【表1】

	夜間運転		昼間運転	
	製氷	蓄熱	冷房	暖房
四方弁 3	冷房 モード	暖房 モード	冷房 モード	暖房 モード
室外側熱交換器 4	凝縮器	蒸発器	凝縮器	蒸発器
膨張弁 5	所定	所定	所定	所定
三方弁 KV 1	第1モード		第2モード	
HEXの 1次側熱交換部 14a	—		蒸発器	凝縮器
蓄熱槽STRの 1次側伝熱管 P1	蒸発器	凝縮器	—	
HEXの 2次側熱交換部 14b	—		凝縮器	蒸発器
蓄熱槽STRの 2次側伝熱管 P2	—		凝縮器	蒸発器
室内側熱交換器 17	—		蒸発器	凝縮器

【0031】尚、四方弁3のモードについては、圧縮機2吐出側と室外側熱交換器4とを、かつ、圧縮機2吸入側と蓄熱槽STRとを連通する場合を冷房モード、圧縮機2吐出側と蓄熱槽STRとを、かつ、圧縮機2吸入側と室外側熱交換器4とを連通する場合を暖房モードと定義する。

【0032】三方弁KV1については1次側冷凍サイクル内にて蓄熱槽STRと膨張弁5とを連通する設定を第1モード、冷媒対冷媒熱交換器HEXと膨張弁5とを連通する設定を第2モードと定義する。

【0033】まず、夜間の製氷・蓄熱運転（1次側冷凍サイクル）について説明する。1次側冷凍サイクルにおいて、蓄熱槽STRが作用し、冷媒対冷媒熱交換器HEXは作用しないように三方弁KV1を切替え、2次側冷凍サイクル内の冷媒搬送ポンプPMは停止している。この場合の1次側冷凍サイクルの作用を以下説明していく。

【0034】夜間製氷運転；四方弁3を冷房モード、膨張弁5を所定の開度、三方弁KV1を第1モードとする。この時、圧縮機2から送られる高温高圧の冷媒は、

（注）上表中、横線は作用しないことを示す。室外側熱交換器4にて凝縮し、膨張弁5で減圧されて液あるいは二相状態となり、蓄熱槽STR内の1次側熱交換部13aの管内にて蒸発して水16から吸熱した後、圧縮機2へ戻る。

【0035】これにより、蓄熱槽STR内の水16は、蓄熱槽STR内の1次側熱交換部13aの伝熱管P1を介して熱を奪われるため、前記伝熱管P1の外表面に氷が生成される。このようにして製氷運転を行う。

【0036】夜間蓄熱運転；四方弁3を暖房モード、膨張弁5を所定の開度、三方弁KV1を第1モードとする。この時、圧縮機2から送られる高温高圧の冷媒は、蓄熱槽STR内の1次側熱交換部13aの管内にて凝縮して水16へ放熱した後、膨張弁5で減圧されて液あるいは二相状態となり、室外側熱交換器4の管内にて蒸発して室外から吸熱した後、圧縮機2へ戻る。

【0037】これにより、蓄熱槽STR内の水16は、蓄熱槽STR内の1次側熱交換部13aの伝熱管P1を介して熱を受け取るため、加熱され温水となる。このようにして蓄熱運転を行う。

【0038】次に、昼間運転（2次側冷凍サイクル）に

ついて説明する。この場合、蓄熱槽STRには蓄冷（蓄熱）されているが、1次側冷凍サイクルにおいて三方弁KV1を第1モードとして冷媒対冷媒熱交換器HEXの2次側熱交換部14aを蒸発器（凝縮器）として作用させて運転を行う。同時に、2次側冷凍サイクルにおいて、冷媒対冷媒熱交換器HEXの2次側熱交換部14bを作用させて運転を行う。

【0039】この状態で、2次側冷凍サイクル内の冷媒は、冷媒搬送ポンプPMにて、蓄熱槽STR内の2次側熱交換部13bに送られ、蓄熱槽STR内の水16と熱交換される。

【0040】冷房時は図1中の矢印aのように冷媒は流れ、蓄熱槽STR内の2次側熱交換部13bにおいて冷却された冷媒は、更に、冷媒対冷媒熱交換器HEXの2次側熱交換部14bへ送られ、1次側冷凍サイクル内の冷媒対冷媒熱交換器HEXの2次側熱交換部14aとの熱交換により冷却され液冷媒となる。

【0041】その後、室内側熱交換器17に送られ、そこで室内空気と熱交換して室内空気を冷却すると共に、冷媒自身は高温のガス冷媒となって蓄熱槽STR内の2次側熱交換部13bに戻るという作用を繰り返す。

【0042】ここで、昼間の冷房運転時においては、蓄熱槽STR内の1次側熱交換部13aの伝熱管P1に着氷した氷の融解進行に伴い、氷が伝熱管P1から分離して水面へ浮上する。

【0043】しかし、蓄熱槽STR内の深さ方向に対して所定の間隔をおいて、水平に氷浮上防止用網19を設置して氷の水面への浮上を防止することにより、蓄熱槽STR内の温度分布を均一に維持して蓄熱槽STR内の2次側熱交換部13bの各部における冷媒と水の熱交換量（温度差）が均一となり、安定した熱取出しが行え、冷房能力の低下を防止する。

【0044】また、暖房時は図1中の矢印bのように冷媒は流れ、冷媒対冷媒熱交換器HEXの2次側熱交換部14bへ送られ、冷媒対冷媒熱交換器HEXの1次側熱交換部14aとの熱交換により加熱された冷媒は、更に、蓄熱槽STR内の2次側熱交換部13bにおいて加熱されガス冷媒となる。

【0045】その後、室内側熱交換器17に送られ、そこで室内空気と熱交換して室内空気を加熱すると共に、冷媒自身は低温の液冷媒となって可逆式冷媒搬送ポンプPMに戻るという作用を繰り返す。

【0046】このようにして、昼間の室内負荷が大きい場合も対応ができ、室内機での冷房・暖房運転が行われる。

【0047】以上のように、上記実施例では、蓄熱槽S

TRを介して1次側冷凍サイクルと2次側冷凍サイクルとからなる蓄熱式空気調和機において、蓄熱槽STR内の深さ方向に対して所定の間隔をおいて、水平に氷浮上防止用網19を設置している。

【0048】これにより、夜間電力を利用した蓄冷熱により昼間に暖房、または冷房運転が行えるだけでなく、昼間運転時の負荷応答性が高まり、特に昼間冷房運転時における安定した熱取出しが可能となり、運転費が大幅に低減できる。

【0049】

【発明の効果】以上のように本発明は、蓄熱槽を介して1次側冷凍サイクルと2次側冷凍サイクルとからなる蓄熱式空気調和機において、前記蓄熱槽内の深さ方向に対して所定の間隔をおいて、水平に氷浮上防止用網を設置している。

【0050】これにより、夜間電力を利用した蓄冷熱により昼間に暖房、または冷房運転が行えるだけでなく、昼間運転時の負荷応答性が高まり、特に昼間冷房運転時における安定した熱取出しが可能となり、運転費が大幅に低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における蓄熱式空気調和機の冷凍サイクル図

【図2】本発明の一実施例における蓄熱槽内の熱交換器及び氷浮上防止用網の設置状態を示す断面図

【図3】本発明の一実施例における氷浮上防止用網の概略図

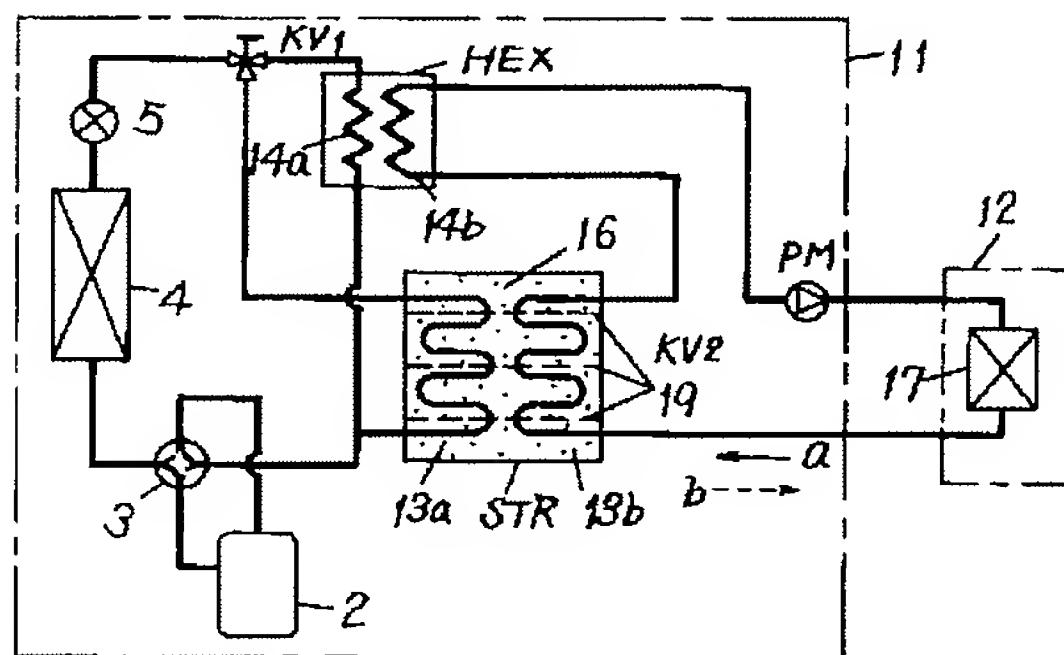
【図4】従来例を示すヒートポンプ式空気調和機の冷凍サイクル図

【符号の説明】

- 2 圧縮機
- 3 四方弁
- 4 室外側熱交換器
- 5 膨張弁
- 13a 蓄熱槽の1次側熱交換部
- 13b 蓄熱槽の2次側熱交換部
- 14a 冷媒対冷媒熱交換器の1次側熱交換部
- 14b 冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部
- 17 室内側熱交換器
- 19 氷浮上防止用網
- STR 蓄熱槽
- P1, P2 伝熱管
- HK フック
- HEX 冷媒対冷媒熱交換器
- PM 冷媒搬送ポンプ
- KV1 三方弁

【図1】

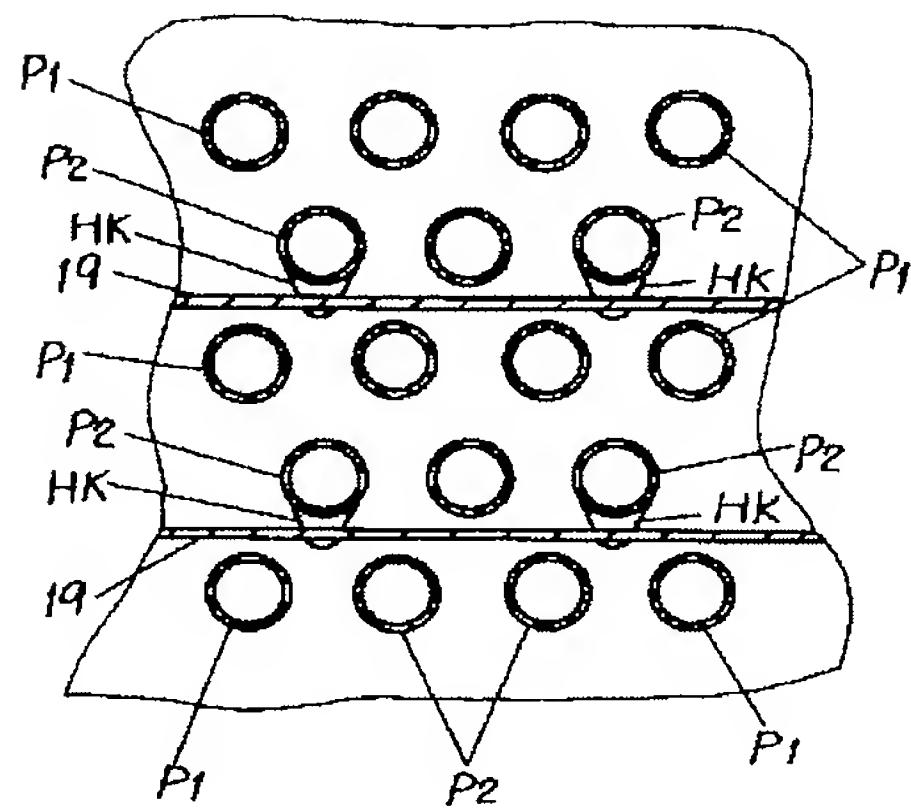
2 圧縮機
 3 四方弁
 4 室外側熱交換器
 5 膨張弁
 13a 蓄熱槽の1次側熱交換部
 13b 蓄熱槽の2次側熱交換部
 14a 冷媒対冷媒熱交換器の1次側熱交換部
 14b 冷媒対冷媒熱交換器の2次側熱交換部
 16 水
 17 室内側熱交換器
 19 水浮上防止用網
 STR 蓄熱槽
 P₁, P₂ 伝熱管
 HEX 冷媒対冷媒熱交換器
 PM 冷媒搬送ポンプ
 KV1 三方弁



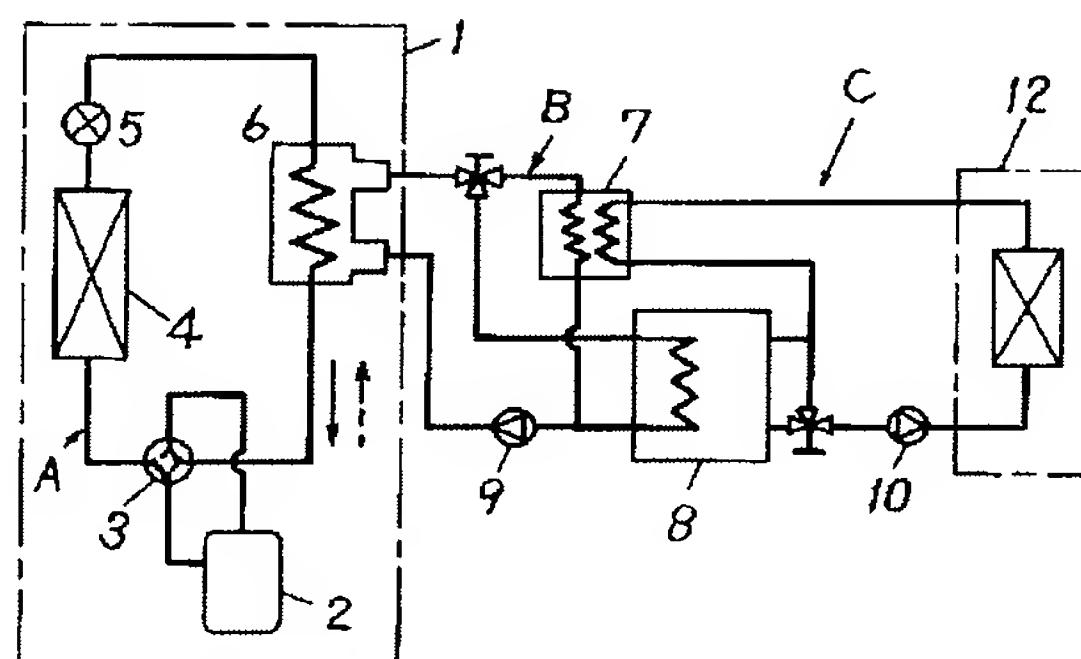
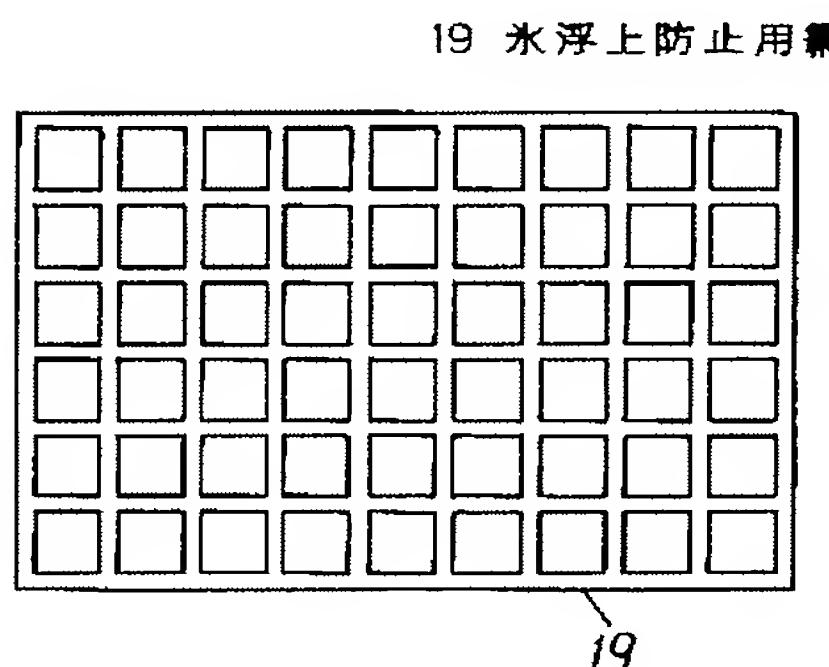
【図3】

【図2】

19 水浮上防止用網
 P₁ 蓄熱槽の1次側熱交換器の伝熱管
 P₂ 蓄熱槽の2次側熱交換器の伝熱管
 HK フック



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 鈴木 皓三
 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東
 京電力株式会社内

(72) 発明者 杉田 吉秀
 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東
 京電力株式会社内